

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

研究科・専攻	大学院 電気通信学研究科 情報通信工学専攻 博士前期課程		
氏 名	松野 香菜子	学籍番号	0830058
論 文 題 目	小脳回路モデルの FPGA 上での実装に関する研究		
<p>要 旨</p> <p>近年、人間のような動作を行うロボットの開発が盛んに行われている。しかし、人間のように時々刻々と変化する環境に応じて適切に動作するロボットは作成できていない。この問題を解決する手段の一つに生物の制御方法に基づきロボットを制御することが挙げられる。</p> <p>人間が動作を行うためには、関節や筋肉を適切なタイミングと大きさとで動作させなければならない。Maukらの行った瞬目反射の条件付け実験により、小脳内では時間経過が表現され、この機能を用いて運動制御に必要なタイミング学習が行われていると考えられる。近年、時間経過を表現可能な小脳モデルがいくつか提案されており、ロボット制御への応用が期待される。しかしこの際、制御に汎用計算機を用いると、モデルの規模が大きくなるにつれてリアルタイム制御が困難となり、汎用計算機とロボット間の通信可能範囲でしか制御を行うことができないという問題が生じる。</p> <p>本論文ではこれらの問題解決のため、制御に用いるデバイスとして、高速・並列計算可能かつロボットに搭載可能なFPGA (Field Programable Gate Array) に着目した。そして、FPGA上への実装に適した小脳ネットワークモデルの構築を行い、その挙動を解析した。その結果、モデルは内部で時間経過を表現することが可能であった。また、入力を識別することが可能であった。次に、入力を変えてタイミング学習を行わせると、メモリ上にタイミングを記憶することなく、各入力に応じた複数のタイミングを学習することができた。最後に、実際に本モデルの機能を実現する回路を設計し、FPGA上に実装した。このFPGAにタイミング学習を行わせたところ、リアルタイムにタイミング学習を行うことができた。従って、本モデルを実装したFPGAを搭載することで、通信距離を考慮せず、かつリアルタイムにロボットを制御することができると期待される。</p>			